

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-335284

(43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl. H01L 21/304
H01L 21/68

(21)Application number : 09-140485

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO
LTD

(22)Date of filing : 29.05.1997

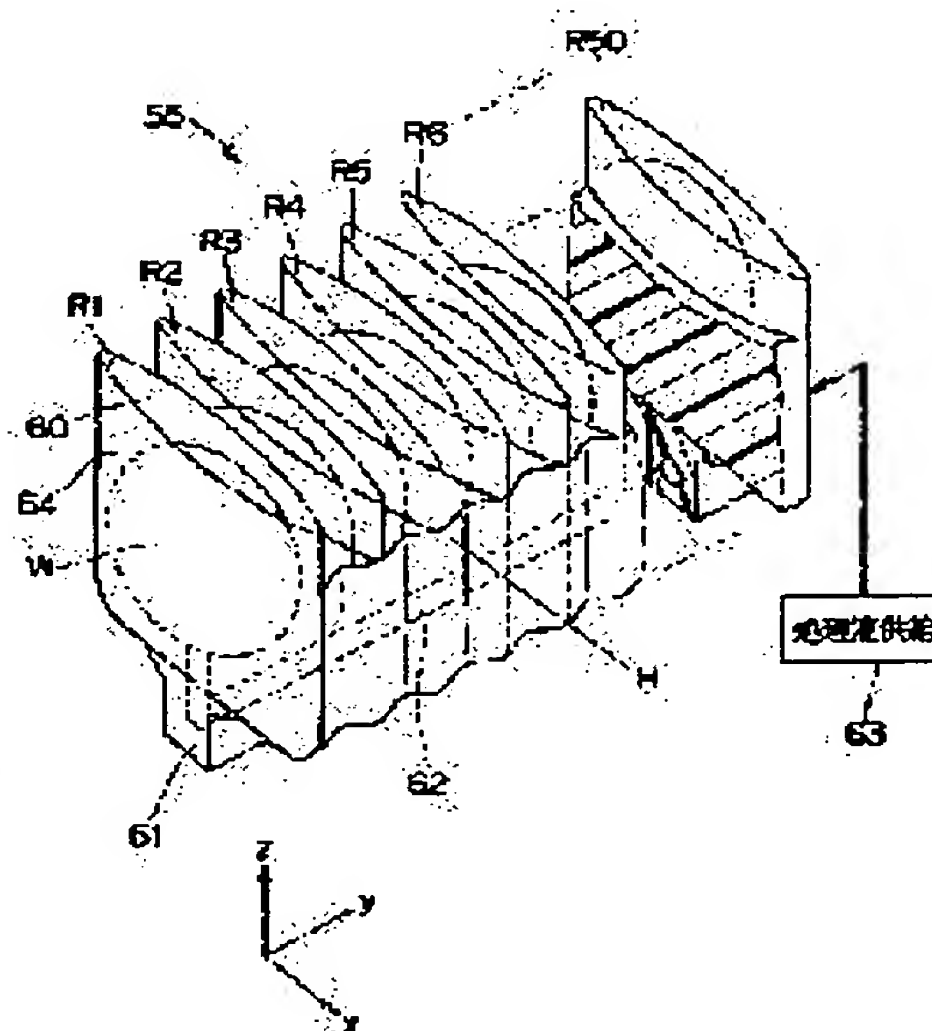
(72)Inventor : ARAKI HIROYUKI

(54) SUBSTRATE-PROCESSING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate-processing apparatus capable of collectively and uniformly processing the surfaces of a plurality of substrates.

SOLUTION: There are disposed a plurality of bag-shaped processing chambers R1 to R50, each chamber being capable of containing a wafer W, whereby a substrate-processing tank 55 is constituted to collectively process a plurality of the wafers W. An opening 60 is formed in an upper portion of each processing chamber Ri (i=1, 2,..., 50), and a communication hole is formed in a lower portion of the opening, which is communicated with a processing fluid supply passage 62. By supplying a processing fluid from a processing fluid supply part 63 to the processing fluid supply passage 62, an up-flow is formed in each processing chamber Ri for performing cleaning processing for the wafer W. A geometrical relation between the wafer W and an internal wall surface of the substrate-processing tank 55 (the internal wall surface of the processing chamber Ri) of the substrate-processing tank 55 is practically equivalent with respect to all wafers W.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-335284

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/304
21/68
識別記号
3 4 1

F I
H 0 1 L 21/304
21/68
3 4 1 C
3 4 1 T
B

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-140485

(22) 出願日 平成9年(1997)5月29日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
目天神北町1番地の1

(72) 発明者 荒木 浩之

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字口ノ川原
2426番1 大日本スクリーン製造株式会社
野洲事業所内

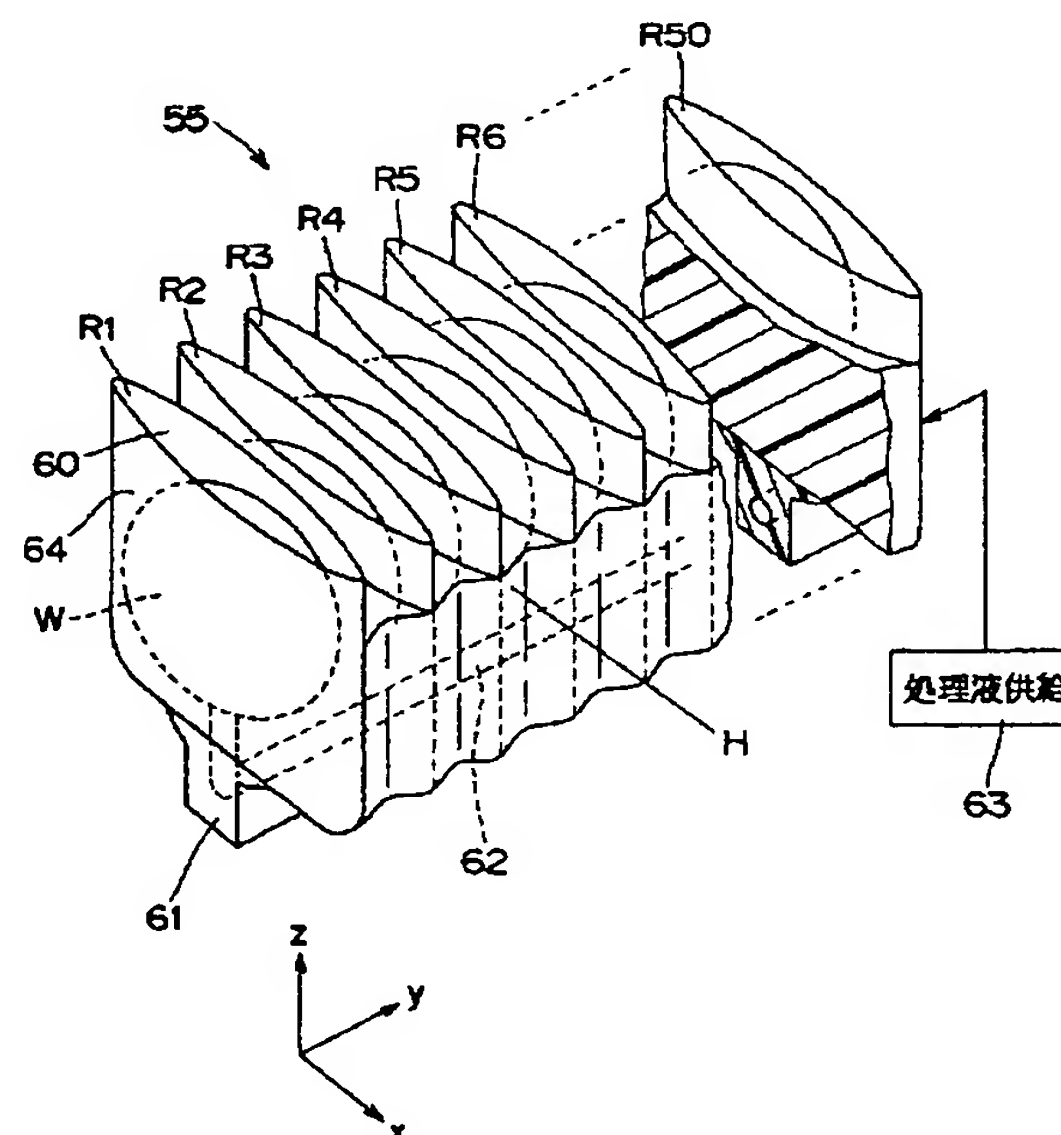
(74) 代理人 弁理士 稲岡 耕作 (外1名)

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】複数枚の基板の表面を一括して均一に処理することができる基板処理装置を提供する。

【解決手段】各1枚のウェハWを収容することができる袋状の複数の処理室R1～R50が配列されることにより、複数枚のウェハWを一括して処理するための基板処理槽55が構成されている。各処理室R_i (i=1, 2, …, 50) の上部には開口60が形成されており、その下部には、処理液供給通路62に共通に連通する連通口が形成されている。処理液供給部63から処理液供給通路62に処理液を供給することによって、各処理室R_i 内ではアップフローが形成され、ウェハWの洗浄処理などが行われる。ウェハWと基板処理槽55の内壁面(処理室R_i の内壁面)との幾何学的関係は、全てのウェハWに関して実質的に等価である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数枚の基板に対して一括して処理を施すための処理部と、
この処理部に設けられ、複数枚の基板を一括して収容するための処理槽と、
各基板の処理面と上記処理槽の内壁面との幾何学的関係が全ての基板について実質的に等価である状態で、上記処理槽内において複数枚の基板を保持する基板保持手段と、
上記処理槽に収容された基板に対して処理液を供給する処理液供給手段とを含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】上記処理槽は、仕切手段によって互いに隔離され、それぞれ2枚以下の基板を収容することができる複数の処理室を有していることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】上記仕切手段は、上記複数の処理室内の処理液を相互に分離するための隔離壁であることを特徴とする請求項2記載の基板処理装置。

【請求項4】上記仕切手段は、隣接する一対の処理室の上端縁間に、この一対の処理室のうちの一方からあふれ出た処理液が他方の処理室に入り込むことを防止するための間隔を確保して、上記一対の処理室を隔離するものであることを特徴とする請求項2または3記載の基板処理装置。

【請求項5】上記複数の処理室は、それぞれ1枚の基板を収容することができるものであることを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項6】上記基板保持手段は、上記処理室の内面の一部であることを特徴とする請求項5記載の基板処理装置。

【請求項7】上記複数の処理室は、それぞれ2枚の基板を、相対向する内壁面に上記2枚の基板の処理面がそれぞれ対向する状態で収容することができるものであることを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項8】上記処理室は、上方に開口する開口と、下部に形成された連通口とを有するものであり、
上記処理液供給手段は、上記連通口を介して処理液を各処理室に供給するものであることを特徴とする請求項2ないし7のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項9】上記複数の処理室に対して、複数枚の基板を一括して収容／取出しを行うための基板搬送手段をさらに含むことを特徴とする請求項2ないし8のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項10】上記基板搬送手段は、複数枚の基板を互いに平行な状態で保持するアームを備えていることを特徴とする請求項9記載の基板処理装置。

【請求項11】上記基板搬送手段は、基板の非処理面を保持するアームを備えていることを特徴とする請求項9

または10記載の基板処理装置。

【請求項12】上記アームは、2枚の基板を保持できるものであることを特徴とする請求項10または11記載の基板処理装置。

【請求項13】上記基板保持手段は、上記処理槽の内壁面に各基板の処理面が対向する状態で複数枚の基板を保持するものであることを特徴とする請求項1ないし12のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項14】上記基板保持手段は、基板の処理面が上記処理液供給手段によって供給される処理液の上記処理槽内での流れ方向に平行になるように、基板を保持するものであることを特徴とする請求項1ないし13のいずれかに記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板およびPDP（プラズマディスプレイパネル）用ガラス基板などの各種の被処理基板に対して処理を施すための基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造工程は、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面に薄膜を形成する工程や、その薄膜をエッチングして所定の薄膜パターンを作成する工程などを含む。ウエハの表面に微細な薄膜パターンを形成するためには、ウエハ自体の表面およびウエハの表面に形成された薄膜の表面（以下、これらを「ウエハの表面」と総称する。）を清浄に保つことが重要である。また、或る工程における処理の影響がその次の工程における処理に影響を及ぼす場合があるから、このような場合には、これらの工程の間に、ウエハの表面を洗浄するための洗浄工程を挟む必要がある。

【0003】ウエハを洗浄するための装置には、多数枚（たとえば50枚）のウエハに対して一括して洗浄処理を施すためのバッチ式洗浄装置と、ウエハを1枚ずつ洗浄していく枚葉式スピン洗浄装置とがある。バッチ式洗浄装置は、多数枚のウエハを一括して処理液中に浸漬させることができる処理槽と、この処理槽に対して多数枚のウエハを一括して出し入れするための搬送機構と、処理槽に対して処理液を供給する処理液供給機構とを備えている。処理槽の中には、多数枚のウエハをそれぞれ鉛直方向に沿わせて立て、かつ、水平方向に沿って一列に配列させて保持するためのウエハ保持機構が備えられている。処理液供給機構は、処理槽の下部から処理液を連続的に供給する。これにより、処理槽の内部では、上方に向かう液流（アップフロー）が形成される。ウエハの付近を通過した処理液は、処理液槽からオーバーフローするようになっていて、ウエハの表面に常に新鮮な処理液が供給される構成となっている。

【0004】枚葉式スピン洗浄装置は、1枚のウエハを水平に保持して回転させるスピンチャックと、このスピ

ンチャックによって回転されているウェハの表面および裏面に処理液を供給するノズルと、スピンチャックに対してウェハの搬入／搬出を行う搬送ロボットとを有している。スピンチャックによって回転されているウェハの表面にノズルから処理液を供給することによって、ウェハの表面の全域が処理液による洗浄作用を受ける。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記バッチ式洗浄装置においては、多数枚のウェハを1つの処理液槽に浸漬して一括処理を施す構成であるため、たとえば、処理槽の中央付近において処理を受けるウェハと、処理槽の壁面付近において処理を受けるウェハとが、必ずしも等しく処理されるとは限らない。これは、ウェハの表面付近における処理液の流れが、処理槽内の位置に応じて異なるからである。したがって、バッチ式洗浄装置による洗浄処理を経た複数枚のウェハの表面状態が、必要な均一性を有することができない場合があった。

【0006】また、バッチ式洗浄装置においては、多数枚のウェハが処理液槽内で近接して保持されているため、処理液槽内における処理液の流れにより、ウェハが揺らぎ、隣接するウェハ同士が接触して、ウェハの表面を傷つけてしまう場合があった。さらには、バッチ式洗浄装置では、多数枚のウェハを収容することができる処理槽に処理液を満たす必要があるから、大量の処理液が必要であり、処理液の使用量が多いという問題もあった。

【0007】一方、枚葉式スピン洗浄装置においては、複数枚のウェハに対する処理の均一性、ウェハの表面を傷つける可能性、および処理液消費量のいずれの点においても、バッチ式洗浄装置のような欠点はない。しかし、枚葉式スピン洗浄装置は、1枚ずつウェハを処理するため、処理タクトが遅く、バッチ式洗浄装置に比較して生産効率が著しく劣るという克服しがたい問題がある。しかも、ウェハは、その中心を通る回転軸線まわりに回転されながら、処理液による処理を受けるから、ウェハの中心部と周縁部とでは処理条件が等しくならない。そのため、ウェハの表面内での処理の均一性が必ずしも良くないという欠点がある。

【0008】そこで、本発明の第1の目的は、上述の技術的課題を解決し、複数枚の基板の表面を一括して均一に処理することができる基板処理装置を提供することである。また、この発明の第2の目的は、基板の表面を傷つけることなく複数枚の基板を一括して処理することができる基板処理装置を提供することである。

【0009】さらに、この発明の第3の目的は、処理液の消費量を低減しつつ複数枚の基板を一括して処理することができる基板処理装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、複数枚の

基板に対して一括して処理を施すための処理部と、この処理部に設けられ、複数枚の基板を一括して収容するための処理槽と、各基板の処理面と上記処理槽の内壁面との幾何学的関係が全ての基板について実質的に等価である状態で、上記処理槽内において複数枚の基板を保持する基板保持手段と、上記処理槽に収容された基板に対して処理液を供給する処理液供給手段とを含むことを特徴とする基板処理装置である。

【0011】上記の構成によれば、各基板の処理面と処理槽の内壁面との幾何学的関係が全ての基板に対して実質的に等価であるので、各基板の処理面に対する処理条件を全ての基板に対して均一化できる。したがって、一括して処理される複数の基板を均一に処理できる。しかも、複数の基板に対する処理を一括して行えるというバッチ処理の利点が損なわれることがないので、生産性がよい。

【0012】請求項2記載の発明は、上記処理槽は、仕切手段によって互いに隔離され、それぞれ2枚以下の基板を収容することができる複数の処理室を有していることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置である。この構成によれば、処理槽が2枚以下の基板を収容できる複数の処理室に区画されている。複数の処理室はほぼ同一の内部形状を有していることが好ましく、これにより、処理槽に1枚ずつの基板を入れることにより、全ての基板に対して処理室内の内壁面と基板との幾何学的関係を等価にできる。また、たとえば、処理室が面対称な形状を有していれば、2枚の基板を1つの処理室に入れた場合に、この処理室内の内壁面と各基板との位置関係を容易に同等にすることができる。したがって、結果として、全ての基板に対して、処理室内の内壁面と基板との位置関係を実質的に等価にできる。

【0013】このように、仕切り手段によって区画された処理室内に1枚または2枚の基板を収容して処理する構成であれば、基板同士の接触を少なくできるから、処理液による処理中における基板の損傷を低減できる。また、各処理室の大きさを、1枚または2枚の基板を収容するのに必要十分な大きさとしておけば、処理液の使用量を節減することができる。

【0014】請求項3記載の発明は、上記仕切手段は、上記複数の処理室内の処理液を相互に分離するための隔離壁であることを特徴とする請求項2記載の基板処理装置である。この構成によれば、各処理室内の処理液が分離されるので、或る処理室内での処理の影響が他の処理室内における基板の処理に及ぶおそれがない。これにより、各処理室における基板の処理を良好に行える。

【0015】請求項4記載の発明は、上記仕切手段は、隣接する一対の処理室の上端縁間に、この一対の処理室のうちの一方からあふれ出た処理液が他方の処理室に入り込むことを防止するための間隔を確保して、上記一対の処理室を隔離するものであることを特徴とする請求項

2または3記載の基板処理装置である。この構成によれば、或る処理液からオーバーフローした処理液が他の処理室に入るおそれがない。そのため、各処理室内における処理液の流れが乱されることがなく、これにより、複数の基板に対する処理を良好に行うことができる。

【0016】請求項5記載の発明は、上記複数の処理室は、それぞれ1枚の基板を収容することができるものであることを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載の基板処理装置である。この構成によれば、各処理室には1枚の基板が収容されるので、基板同士が接触するおそれなく、複数の基板に対する処理も均一に行える。さらに、処理室の容積を、基板を収容するのに必要十分な大きさとしておけば、処理液の使用量を大幅に節減できる。

【0017】なお、この場合に、少なくとも基板の処理面に対向する処理室の内壁面は、基板の有効領域との接触を回避できる形状であることが好ましい。より具体的には、処理室の内壁面は、基板の有効領域との接触を回避するように湾曲した形状であってもよい。請求項6記載の発明は、上記基板保持手段は、上記処理室の内面の一部であることを特徴とする請求項5記載の基板処理装置である。

【0018】この構成によれば、基板を処理室の内面の一部で支持できるので、構成を簡単にすることができる。具体的には、たとえば、処理室の内面を基板の縁部を保持できる形状に成形しておけばよい。請求項7記載の発明は、上記複数の処理室は、それぞれ2枚の基板を、相対向する内壁面に上記2枚の基板の処理面がそれぞれ対向する状態で収容することができるものであることを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載の基板処理装置である。

【0019】この構成によれば、2枚の基板の処理面が処理室の相対向する内壁面にそれぞれ対向しているので、この2枚の基板の処理面と処理室の内壁面との幾何学的関係を容易に等価にすることができる。しかも、2枚の基板は非処理面同士が対向することになるから、これらの非処理面の間に保持アームを入れることにより、2枚の基板を1つの保持アームで保持できる。よって、基板を搬送するための構成を簡単にできる。

【0020】なお、この場合、少なくとも基板の処理面が対向する内壁面は、同じ形状であることが好ましい。請求項8記載の発明は、上記処理室は、上方に開口する開口と、下部に形成された連通口とを有するものであり、上記処理液供給手段は、上記連通口を介して処理液を各処理室に供給するものであることを特徴とする請求項2ないし7のいずれかに記載の基板処理装置である。

【0021】この構成によれば、個々の処理室に対して、下部の連通口から処理液が供給され、処理室の上部の開口部から処理液をオーバーフローさせることができる。これにより、基板に対する処理（とくに洗浄処理）

を迅速に、かつ、効率的に行える。請求項9記載の発明は、上記複数の処理室に対して、複数枚の基板を一括して収容／取出しを行うための基板搬送手段をさらに含むことを特徴とする請求項2ないし8のいずれかに記載の基板処理装置である。

【0022】この構成により、複数の基板を一括して収容／取出しできるので、基板の出し入れに要する時間が短く、生産効率を高めることができる。請求項10記載の発明は、上記基板搬送手段は、複数枚の基板を互いに平行な状態で保持するアームを備えていることを特徴とする請求項9記載の基板処理装置である。

【0023】この構成により、複数枚の基板が互いに平行な状態で保持されるので、複数の処理室に対する基板の出し入れを行いやすい。請求項11記載の発明は、上記基板搬送手段は、基板の非処理面を保持するアームを備えていることを特徴とする請求項9または10記載の基板処理装置である。

【0024】この構成によれば、基板の非処理面をアームで保持するようにしているので、基板の処理面に影響を与えることなく基板を保持できる。請求項12記載の発明は、上記アームは、2枚の基板を保持できるものであることを特徴とする請求項10または11記載の基板処理装置である。この構成によれば、1本のアームで2枚の基板を保持することができるから、基板搬送手段の構成を簡単にすることができる。

【0025】請求項13記載の発明は、上記基板保持手段は、上記処理槽の内壁面に各基板の処理面が対向する状態で複数枚の基板を保持するものであることを特徴とする請求項1ないし12のいずれかに記載の基板処理装置である。この構成によれば、複数枚の基板が処理槽の内壁面に対向する状態で、基板を処理槽内で支持できるから、比較的容易に、複数枚の基板のそれぞれと処理槽の内壁面との幾何学的関係を実質的に等価にすることができる。

【0026】請求項14記載の発明は、上記基板保持手段は、基板の処理面が上記処理液供給手段によって供給される処理液の上記処理槽内での流れ方向に平行になるように、基板を保持するものであることを特徴とする請求項1ないし13のいずれかに記載の基板処理装置である。この構成によれば、処理面が処理液の流れと平行になるように基板が保持されるので、処理液による処理面に対する処理を均一に行える。また、基板が処理液からの力を受けにくいので、基板の揺らぎを抑えることができ、基板同士の接触や基板と処理槽の内壁面との接触を抑制できる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、この発明の一実施形態に係る基板処理装置の正面から見た内部構成を簡略化して示す断面図である。この基板処理装置

は、ほぼ円形の基板であるウェハWの表面を洗浄するための装置であり、多数枚（たとえば、50枚）のウェハWを一括して処理することができるものである。なお、「ウェハWの表面」とは、半導体装置が形成される側の面、すなわち処理面を意味するものとし、ウェハW自体の表面およびウェハWに形成された薄膜の表面のいずれをも包含する意義を有するものとする。

【0028】この基板処理装置は、複数枚（たとえば25枚）のウェハWを収容することができるカセットCが載置される搬入搬出部2と、カセットCからのウェハWの一括取り出しおよびカセットCへのウェハWの一括装填を行うことができる基板移載部3と、ウェハWのハーフピッチ変換を行う基板挿入部4と、ウェハWの表面処理を行う処理部5と、処理部5において処理された後のウェハWを乾燥させる基板乾燥部6とを有している。

【0029】搬入搬出部2と基板移載部3との間には、これらの間でカセットCを搬送するためのカセット移載ロボット7が設けられている。また、基板移載部3と基板挿入部4との間には、これらの間でウェハWを搬送するための基板搬送ロボット9が設けられている。さらに、基板挿入部4と基板乾燥部6との間には、これらの間の範囲でウェハWを一括して搬送するための基板搬送ロボット10が設けられている。

【0030】搬入搬出部2は、少なくとも2つのカセットCを位置決めして載置することができるように構成されている。また、基板移載部3は、それぞれ1つのカセットCを保持して鉛直軸線まわりに回転させることができる一対の回転テーブル20を備えている（図1の紙面に垂直な方向に沿って配列されているが、図1では1つのみを示す。）。回転テーブル20の下方には、昇降機構26によって昇降されるウェハ保持部25が備えられており、このウェハ保持部25は、回転テーブル20上に配置されたカセットCの下部に形成された開口を通してカセットCの内部に入り込み、ウェハWを保持してカセットCの上方に持ち上げることができるように構成されている。したがって、カセット移載ロボット7によってカセットCが搬入搬出部2から基板移載部3の回転テーブル20に移載され、この回転テーブル20によってカセットCが所定方向に向けられた後に、昇降機構26によってウェハ保持部25が上昇せられることによって、カセットC内の全ウェハWを一括して取り出すことができる。

【0031】基板搬送ロボット9は、一対の回転テーブル20に対応して一対設けられている（図1の紙面に垂直な方向に沿って配列されているが、図1では1つのみを示す。）。この基板搬送ロボット9は、装置の前後方向であるy方向に沿って平行に延びる一対の保持ヘッド33を有している。この一対の保持ヘッド33には、互いに対向する表面に、ウェハWを保持するための複数本の保持溝が形成されている。また、保持ヘッド33は、

y方向に沿う所定の軸線周りに、互いに反対方向に回転駆動されるようになっており、これにより、ウェハWを保持する保持状態と、ウェハWを保持しない解放状態との間で開閉自在となっている。

【0032】ウェハ保持部25によって、カセットCの上方に持ち上げられた複数枚（たとえば、50枚）のウェハWは、基板搬送ロボット9の保持ヘッド33により保持される。これらのウェハWは、その後、基板搬送ロボット9が、装置の左右方向であるx方向に沿って右方向へ直線移動することにより、基板挿入部4の上方にまで搬送される。

【0033】基板挿入部4は、複数枚のウェハWを、それぞれが鉛直方向に沿った状態でy方向に整列させて保持する一対の保持部40（図1の紙面に垂直な方向に沿って配列されているが、図1では1つのみを示す。）と、この一対の保持部40をy方向に沿って移動させることにより、互いに近接／離反させる駆動機構41とを有している。一対の保持部40は、それぞれ、たとえば、25枚のウェハWを保持することができるものであり、y方向に沿って配列されている。この一対の保持部40を接近させることにより、25枚ずつのウェハWの群を近接させ、50枚のウェハWが一定のピッチPでy方向に沿って配列された状態とすることができる。この操作をハーフピッチ変換という。

【0034】こうしてハーフピッチ変換が行われたたとえば50枚のウェハWは、その後、基板搬送ロボット10によって、処理部5および基板乾燥部6に順に搬入され、処理面を洗浄し、さらに、乾燥するための処理が施される。処理部5は、オーバーフロー型の基板処理槽55を有しており、この基板処理槽55内において、複数枚（たとえば、50枚）のウェハWに対する処理を一括して行うことができるように構成されている。

【0035】基板乾燥部6は、複数枚（たとえば、50枚）のウェハWを一括して保持する保持機構と、この保持機構を回転させる回転駆動機構とを有しており、ウェハWの表裏面の水分を振り切ることにより、複数枚のウェハWを一括して乾燥させる構成となっている。図2は、基板搬送ロボット10の構成を説明するための斜視図である。基板搬送ロボット10は、装置のx方向に水平移動することができ、かつ、z方向に昇降移動することができる支柱45と、支柱45に固定された本体46と、本体46からy方向に沿って水平に延びた搬送アーム47とを有している。

【0036】搬送アーム47の下面には、それぞれ下方に延びる複数本（たとえば、50本）の基板吸着アーム48がウェハ配列方向（y方向）にピッチPで配列して設けられている。各吸着アーム48は、基板挿入部4においてピッチPで配列されて保持されているウェハWの間に入り込むことができる厚さ（ピッチPからウェハWの厚さを引いた値よりも小さい）の板状部材であり、そ

の下端部付近の一方表面には、吸着孔49が開口している。

【0037】図3に断面図を示すように、吸着孔49は、上方に延びる吸着経路50を介して搬送アーム47内に水平に延びる吸着経路51に一括して連通されている。基板吸着アーム48の上記一方表面には、吸着孔49に連通する田字状の吸着溝52（図2参照）が形成されている。この基板搬送ロボット10は、図3に示すように、吸着経路51を負圧にすることによって、各吸着孔49を負圧にし、各吸着溝52によりウェハWの裏面BFを吸着保持する。つまり、基板挿入部4においては、各ウェハWの裏面BFが吸着アーム48の吸着孔49側の表面に対向するように、ウェハWが整列されて保持される。

【0038】図4は、処理部5に備えられた基板処理槽55の構成を説明するための斜視図であり、図5はその一部の簡略化した平面図である。この基板処理槽55は、それぞれが1枚のウェハWを収容して内部に保持することができる複数（たとえば、50個）の処理室R1, R2, ……., R50を備えている。各処理室R_i（ $i = 1, 2, 3, \dots, 50$ ）は、全てほぼ同一形状に構成されており、1枚のウェハWを鉛直面に沿わせて保持することができる扁平な袋形状を有している。そして、その上部には、平面視において、扁平な楕円形状の開口60が形成されている。すなわち、開口60は、大略的に、長軸がウェハWの直径よりも若干長く、短軸がウェハWの厚みと基板搬送ロボット10の吸着アーム48の厚みの2倍との和よりも若干長い、楕円形を有している。

【0039】図6は、処理室R_iの縦断面図である。ウェハWを処理室R_iに収容したときのウェハWの中心の高さをHCとすると、開口60から高さHCまでの間の領域においては、処理室R_iの水平断面は、開口60とほぼ同じ大きさおよび形状を有している。高さHCよりも下方の領域においては、処理室R_iの内壁面は、y方向に見た正面視においては、ウェハWの周縁部の形状に従う半円弧形状となっており、x方向に見た側面視においては、下方に向かうに従って、対向する内壁面が互いに近接するU字形状となっている。つまり、処理室R_iの内壁面は、ウェハWの表面において半導体装置が形成されるいわゆる有効領域との接触を回避できるように、凹湾曲形状となっている。

【0040】このような構成の処理室R_iにウェハWを収容した場合には、ウェハWはその周縁部は処理室R_iの内壁面と接触するが、有効領域においては、処理室R_iと接触するおそれがない。すなわち、処理室R_iの内壁面においてウェハWの周縁部と接触する部分は、ウェハWの有効領域が処理室R_iの内壁面に接触することを回避しつつウェハWの周縁部を保持する基板保持手段としての機能を有している。

【0041】処理室R_iの下部には、処理液が供給される処理液供給口（連通口）I1, I2, ……., I50がそれぞれ形成されている。これらの処理液供給口I_iは、処理室R_iの下方において処理室R_iの配列方向（y方向）に沿って設けられたフレーム部61内に形成された処理液供給通路62に、共通に連通している。この処理液供給通路62には、処理液供給部63（図4参照）から処理液が供給されるようになっている。処理液供給部63は、たとえば、処理液を貯留した処理液タンクと、この処理液タンク内の処理液を圧送するためのポンプと、処理液の供給/停止を切り換えるためのバルブとを有している。

【0042】処理液供給部63は、2種類以上の処理液を選択的に供給することができるものであってもよい。すなわち、処理液供給部63は、たとえば、第1の種類の薬液、第2の種類の薬液および純水をそれぞれ貯留するタンクと、各タンクからの処理液を選択的に処理液供給部63に送り込むために切り換えられる切り換えバルブとを有するものであってもよい。

【0043】図5の平面図に表されているように、複数の処理室R_iは、ピッチPでy方向に沿って配列されており、処理室R_iの上端縁から所定の高さH（図4参照）までの領域における処理室R_iの隔離壁64は、隣接する処理室R_iの隔離壁64同士に所定の間隔D（たとえば5mm）を確保するように離間している。所定の高さHよりも下方の領域においては、複数の処理室R_iは、相互に一体的に成形されている。ただし、複数の処理室R_iは必ずしも一体的に結合されている必要はない。たとえば、個々の処理室R_iおよびフレーム部61を別部材とし、フレーム部61に所定の間隔で複数の処理室R_iを取り付けることにより基板処理槽55が構成されてもよい。

【0044】上記の構成により、処理液供給部63から、処理液供給通路62に処理液を送り込むと、この処理液は、各処理室R_iの処理液供給口I_iを通り、処理室R_iの内部空間に導かれる。これにより、処理室R_iの内部に処理液が満たされ、さらに処理液の供給を継続することにより、処理液は、各処理室R_iからオーバーフローするとともに、各処理室R_iの内部において上方に向かう処理液の流れ（アップフロー）を形成する。このときの処理液の流れ方向は、処理室R_i内に保持されるべきウェハWの平面と平行である。

【0045】そこで、処理液が各処理室R_iに満たされた後に、基板搬送ロボット10によって、基板処理槽55の処理室R_iに複数のウェハWを一括して搬入すれば、この複数のウェハWに対して、一括して処理を施すことができる。ただし、処理液が各処理室R_iに導入されるよりも前に、ウェハWを基板搬送ロボット10によって基板処理槽55の各処理室R_iに搬入しておき、その後、基板処理槽55への処理液の供給を開始するよう

にしてもかまわない。

【0046】処理室R_iの内部にそれぞれ収容された複数のウェハWは、どの処理室R_iにおいても、処理室R_iの内壁面とウェハWの表面（処理面）との位置関係が実質的に等しくなっている。つまり、各ウェハWの処理面と処理室R_iの内壁面との幾何学的関係が、全ての基板について実質的に等価になっている。そのため、複数の処理室R_iに収容されたウェハWには、均一な処理を施すことができる。

【0047】しかも、複数枚のウェハを大きな槽に貯留された処理液に一括して浸漬するのではなく、1枚ずつのウェハWを小さな処理室R_iにそれぞれ貯留された処理液に浸漬するようにしており、各処理室R_iは1枚のウェハWを収容するのに必要十分な大きさを有しているので、処理液の使用量が少なくできるという利点がある。

【0048】さらに、個々のウェハWは、処理室R_iに収容されて分離されており、相互に接触することがないので、ウェハW同士が傷つけ合うおそれがない。また、ウェハWを1枚ずつ処理するのではなく、複数のウェハWに対する処理を並行して行うことができるので、生産性が良いというバッチ式処理の利点が損なわれることもない。

【0049】図7は、この発明の第2の実施形態に係る基板処理装置において、上記の基板処理槽55に代えて用いるべき基板処理槽55Aの構成を説明するための斜視である。この基板処理槽55Aは、上方が開放した処理液槽65と、この処理液槽65の内部空間を区画する複数の仕切板66（隔離壁）とを有している。これにより、ほぼ同一内部形状の複数の処理室R_iが、処理液槽65の内部に形成されている。

【0050】処理液槽65は、平面視において長方形のものであって、仕切板66は、長手方向に直交するようにその内部に配置されて、処理液槽65の内部空間を等分している。処理液槽65の底部は、一対の傾斜した底面板65a、65bと、この一対の底面板65a、65bの間に設けられた処理液流通部65cとで構成されている。処理室R_iの下部は、処理液流通部65cと連通しており、この連通部が、処理液を処理室R_i内に導入する連通口をなしている。

【0051】処理液流通部65c内には、一対の処理液供給ノズル68が配置されている。処理液供給ノズル68は、管状部材の側面に、その長手方向に沿って配列して形成された複数の処理液吐出口69を有している。この処理液吐出口69から吐出された処理液が、処理液流通部65cから各処理室R_iに導入されるようになっている。

【0052】各処理室R_iに対応する処理液槽65の内壁面には、ウェハWを保持するための保持部材70（基板保持手段）が4個設けられている。各保持部材70

は、たとえば、ウェハWの周縁部を挟持するV字状溝を有しており、4個の保持部材70のうち、2つは底面板65a、65bにそれぞれ設けられて、ウェハWの下方部分を保持する。また、他の2つの保持部材70は、処理液槽65の長手方向に沿う一対の側面板65d、65eに固定されており、ウェハWの下半分の領域のうち上方寄りの位置においてウェハWの周縁部を保持する。なお、V字状溝を有する保持部材70の代わりに、一対のナイフエッジによって、ウェハWの周縁部を保持する構成を採用することもできる。

【0053】このような構成によっても、個々のウェハWに注目すると、ウェハWの表面（処理面）と、基板処理槽55Aの内壁面（処理液槽65の内壁面または仕切板66の表面）との位置関係は、いずれのウェハWに関しても実質的に同等である。そのため、一括処理される複数枚のウェハWに対して、均一な処理を施すことができる。

【0054】なお、仕切板66は、隣接する一対の処理室R_iを完全に隔離するものである必要はなく、処理液の流れが乱されない限りにおいて、たとえば、処理液槽65の内壁面との間にわずかなすきまを有するものであってもよい。また、各処理室R_iからオーバーフローする処理液が隣接する処理室R_iに入り込まないようにする必要がある場合には、たとえば、仕切板66の上端縁が処理液槽65の上端縁よりも高くなるようにしておけばよい。

【0055】また、仕切板66として、厚さの厚いものを用い、その上端面に溝を形成し、仕切板66の両側の処理室R_iからオーバーフローする処理液を、その溝を通して処理液槽65外に導くようにしてもよい。このようにすれば、隣接する処理室R_iのうちの一方からあふれ出た処理液が他方の処理室R_iに流入することがないから、各処理室R_iの内部における処理液の流れが乱れることがない。これにより、ウェハWの処理をさらに良好におこなうことができる。

【0056】図8は、この発明の第3の実施形態に係る基板処理装置において、図1の基板処理槽55に代えて用いられるべき基板処理槽55Bの構成を示す斜視図である。この図8において、上述の図7に示された各部と同等の部分には同一の参照符号を付して示す。この基板処理槽55Bは、それぞれ2枚のウェハWを収容して保持することができる処理室r₁、r₂、……、r₂₅を複数個（たとえば、25個）一列に配列して構成されている。具体的には、処理液槽65の内部空間が、仕切板66によって等分に区画されることにより、ほぼ同一内部形状の複数の処理室r_j（j=1, 2, ……、25）が形成されている。

【0057】各処理室r_jには、一方のウェハWを鉛直方向に沿って立てた状態で保持するための4個の保持部材71（基板保持手段）と、他方のウェハWを同じく鉛

直方向に沿って立てた状態で保持するための4個の保持部材72（基板保持手段）とが設けられている。これらの保持部材71、72の構成および配置は、図7に示された保持部材70の場合と同様である。この構成により、一対のウエハWは、相対向する一対の内壁面（処理液槽65の内壁面または仕切板66の表面）にそれぞれ対面し、これらの内壁面と平行な状態で処理室r_i内に保持されることになる。また、各ウエハWの処理面と、下方から上方に向かう処理液の流れ方向とは平行になる。

【0058】図9は、この実施形態の基板処理装置において、上記基板搬送ロボット10に代えて用いられるべき基板搬送ロボット10Aの構成を示す斜視図である。この図9において、上記の図3に示された各部に対応する部分には同一の参照符号を付して示す。この基板搬送ロボット10Aは、板状の吸着アーム48Aの両面に吸着孔49a、49bがそれぞれ形成されており、さらに、各吸着孔49a、49bに関連して、図2に示された吸着溝52と同様な田字形の吸着溝が形成されている点が、上記の基板搬送ロボット10との主要な相違点である。また、吸着アーム48Aの厚みは、ウエハのピッチPよりもウエハWの厚みの分だけ薄く形成されている。

【0059】この構成により、基板搬送ロボット10Aは、一対のウエハWの各裏面BFを吸着して保持する。すなわち、基板挿入部4において、ウエハWは、表面MF同士または裏面BF同士が対向するように配列され、このように配列されたウエハWを、基板搬送ロボット10Aが一括して保持する。図10は、基板搬送ロボット10AによってウエハWを処理室r_jに装填したときの様子を簡略化して示す平面図である。この図から、一対のウエハWが吸着アーム48Aの両面で保持されている様子が理解される。また、一対のウエハWの表面MFと処理室r_jの内壁との幾何学的関係が、いずれのウエハWにおいても実質的に等価であることが理解される。つまり、処理室r_jは、一対のウエハWの間を通り、これらのウエハWに平行な平面について面対称である。換言すれば、一対のウエハWは、処理室r_j内において対称面に対して対称に保持されている。そのため、各ウエハWの表面MFと処理室r_jとの内壁面との幾何学的関係は、全てのウエハWに対して同等になる。

【0060】したがって、吸着アーム48Aを上昇させて退避させた後に、ウエハWの処理を開始すれば、処理室r_jに収容された一対のウエハWに対して均一な処理を施すことができる。しかも、複数の処理室r_jに収容された複数枚のウエハWは、いずれも、表面MFとそれに対向する内壁との位置関係が実質的に等価になっている。そのため、基板搬送ロボット10Aによって一括して基板処理槽55Bに収容された複数枚のウエハWに対して、均一な処理を施すことができる。

【0061】しかも、この実施形態の構成においては、一対のウエハWを一本の吸着アーム48Aで吸着して保持することができるので、基板搬送ロボット10Aの構成を簡単にできるという利点がある。図11は、この発明の第4の実施形態に係る基板処理装置において、図2に示された基板搬送ロボット10に代えて用いられるべき基板搬送ロボット10Bの構成を説明するための斜視図である。この図11において上述の図2に示された各部に相当する部分には同一の参照符号を付して示す。なお、この実施形態においては、図8に示された基板処理槽55Bが用いられる。

【0062】この基板搬送ロボット10Bは、それぞれ1枚のウエハWを吸着して保持することができる吸着アーム48Bを備えている点で、図2の基板搬送ロボット10と共通しているが、吸着孔49が形成された吸着面が、1本おきに正反対の方向に向けられている点が異なる。すなわち、隣接する吸着アーム48Bは、吸着面同士または非吸着面（吸着孔49が形成されていない面）同士が互いに対向するようになっている。

【0063】図12は、処理室r_jに一対のウエハWを搬入した状態を簡略化して示す平面図である。なお、この図12において、上述の図10に示された各部と同等の部分には同一の参照符号を付して示す。この図12から理解されるように、処理室r_jには、一対のウエハWが表面MF同士を対向させた状態で収容される。したがって、各ウエハWは他方のウエハWの表面MFは他方のウエハWの表面MFに対向しており、処理室r_jの内部の処理液の流れに対する条件は等しくなる。また、この実施形態においても、各ウエハWと処理室r_iの内壁面との幾何学的関係は、いずれのウエハWに対しても等価である。よって、吸着アーム48を処理室r_jから退避させて処理を行えば、一対のウエハWに対して、均一な処理を施すことができ、結局、基板処理槽55Bに一括して搬入される複数枚のウエハWに対して実質的に均一な処理を施すことができる。

【0064】この発明のいくつかの実施形態について説明したが、この発明は上記の実施形態以外にも種々の形態で実施することができる。たとえば、上記の実施形態においては、複数枚のウエハWは、いずれもウエハWの表面と直交する方向に沿って配列されているが、ウエハWの表面と平行な方向に少なくとも2枚のウエハWが配列されてもよい。すなわち、2枚以上のウエハWを、処理液槽内において、各ウエハWの表面が処理液槽のxz表面に沿う壁面に対向する状態で、x方向またはz方向に配列してもよい。同様に、2枚以上のウエハWを、各ウエハの表面が処理液槽のzy平面に沿う内壁面に対向する状態で、y方向またはz方向に配列してもよい。つまり、ウエハWの表面（処理面）と処理液槽の内壁面との幾何学的関係が全てのウエハWに関して実質的に等価である限りにおいて、複数枚のウエハWをどのように配

置してもかまわない。

【0065】また、上記の実施形態においては、ウェハを洗浄するための装置を例にとったが、ウェハに対してエッチング処理を施す装置など洗浄以外の処理を行うバッチ式処理装置に対しても、この発明を適用することができる。さらに、上記の実施形態においては、ウェハに対して処理を施す装置について説明したが、この発明は、液晶表示装置用ガラス基板やPDP用ガラス基板などの他の種類の基板に対して処理を施すバッチ式処理装置に対しても適用することができる。

【0066】その他、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る基板処理装置の正面から見た内部構成を簡略化して示す断面図である。

【図2】基板搬送ロボットの構成を説明するための斜視図である。

【図3】基板搬送ロボットの搬送アームの構成を示す断面図である。

【図4】処理部に備えられた基板処理槽の構成を説明するための斜視図である。

【図5】基板処理槽の一部の簡略化した平面図である。

【図6】処理室の縦断面図である。

【図7】この発明の第2の実施形態に係る基板処理装置において用いられる基板処理槽の構成を説明するための斜視図である。

【図8】この発明の第3の実施形態に係る基板処理装置において用いられる基板処理槽の構成を示す斜視図である。

【図9】上記第3の実施形態の基板処理装置において用いられる基板搬送ロボットの構成を示す斜視図である。*

*【図10】上記第3の実施形態における基板搬送ロボットによってウェハを処理室に装填したときの様子を簡略化して示す平面図である。

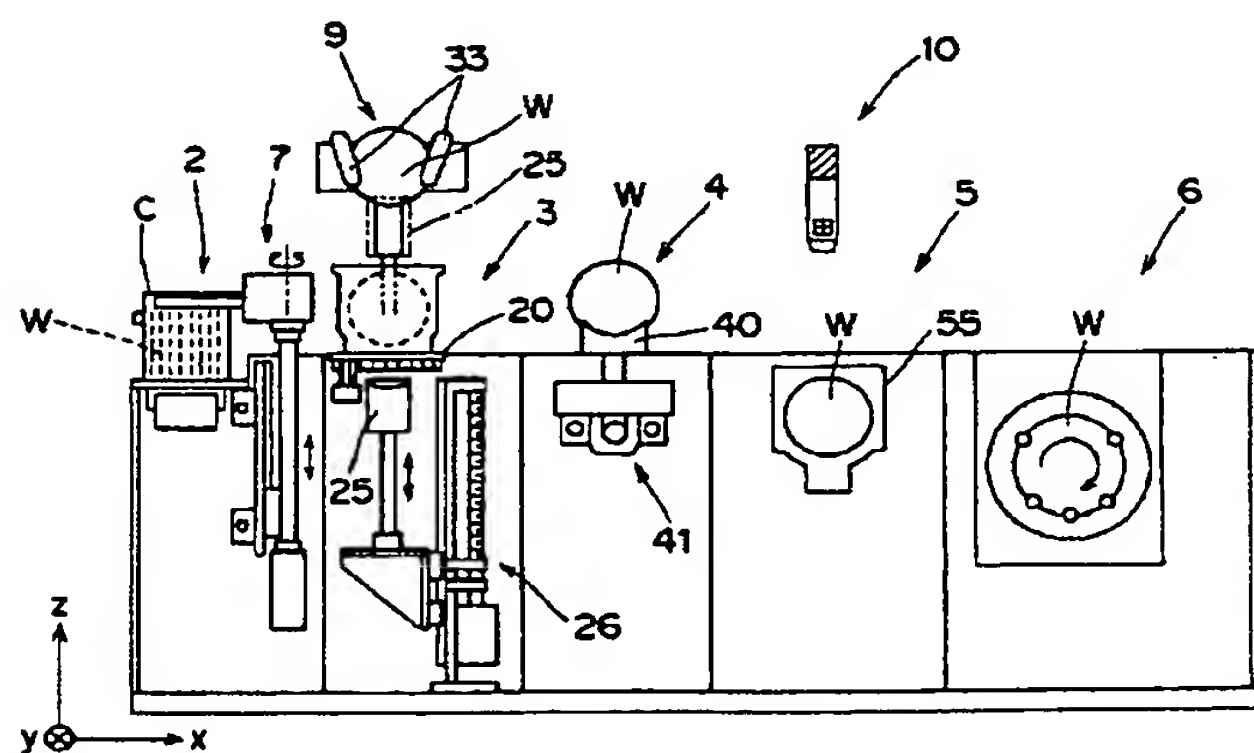
【図11】この発明の第4の実施形態に係る基板処理装置において用いられる基板搬送ロボットの構成を説明するための斜視図である。

【図12】処理室に一对のウェハを搬入した状態を簡略化して示す平面図である。

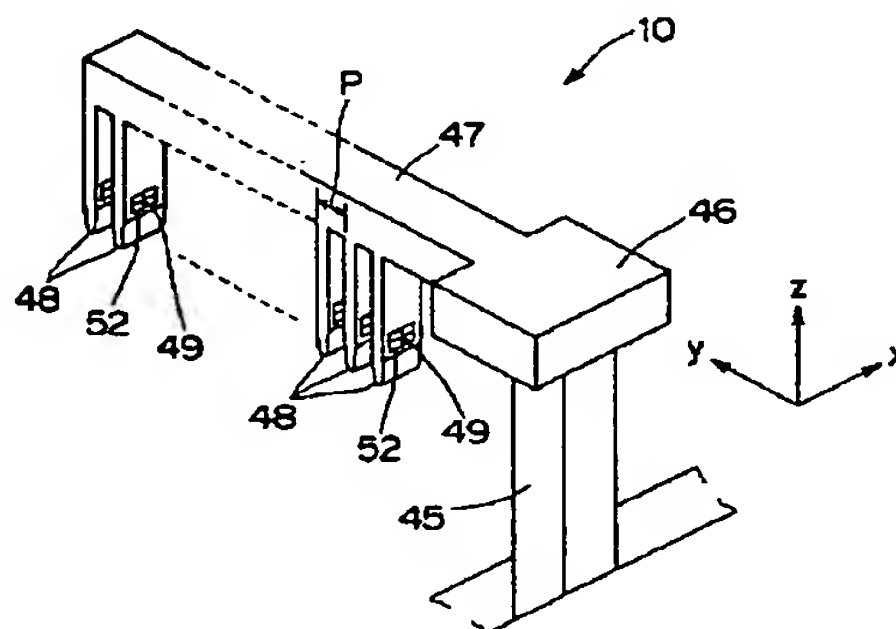
【符号の説明】

- | | | |
|----|----------------|--------------|
| 10 | 5 | 処理部 |
| | 10 | 基板搬送ロボット |
| | 48 | 吸着アーム |
| | 55 | 基板処理槽 |
| | R1, R2, …… R50 | 処理室 |
| | 60 | 開口 |
| | 62 | 処理液供給通路 |
| | 63 | 処理液供給部 |
| | 64 | 隔離壁 |
| | I1, I2, …… I50 | 処理液供給口(連通口) |
| 20 | 55A | 基板処理槽 |
| | 65 | 処理液槽 |
| | 66 | 仕切板(隔離壁) |
| | 68 | 処理液供給ノズル |
| | 70 | 保持部材(基板保持手段) |
| | 55B | 基板処理槽 |
| | 71 | 保持部材(基板保持手段) |
| | 72 | 保持部材(基板保持手段) |
| | 10A | 基板搬送ロボット |
| 30 | 48A | 吸着アーム |
| | 10B | 基板搬送ロボット |
| | 48B | 吸着アーム |

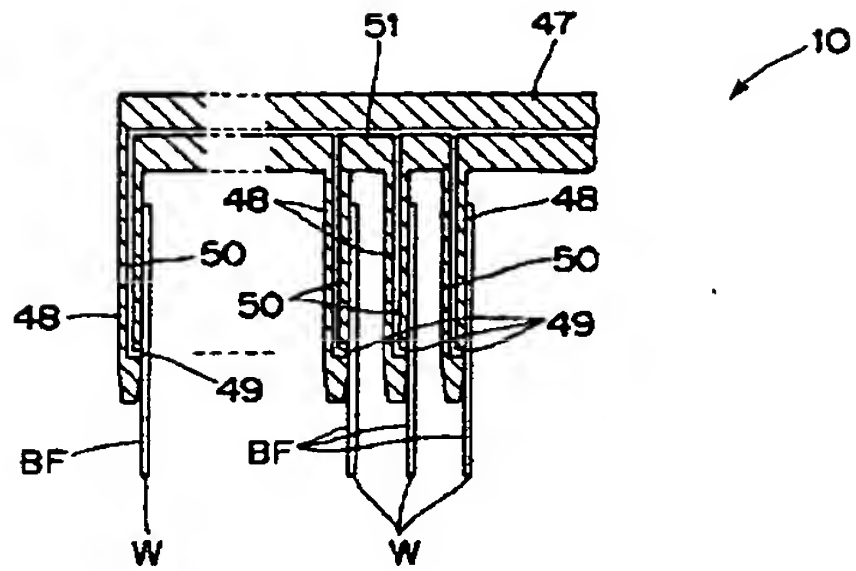
【図1】



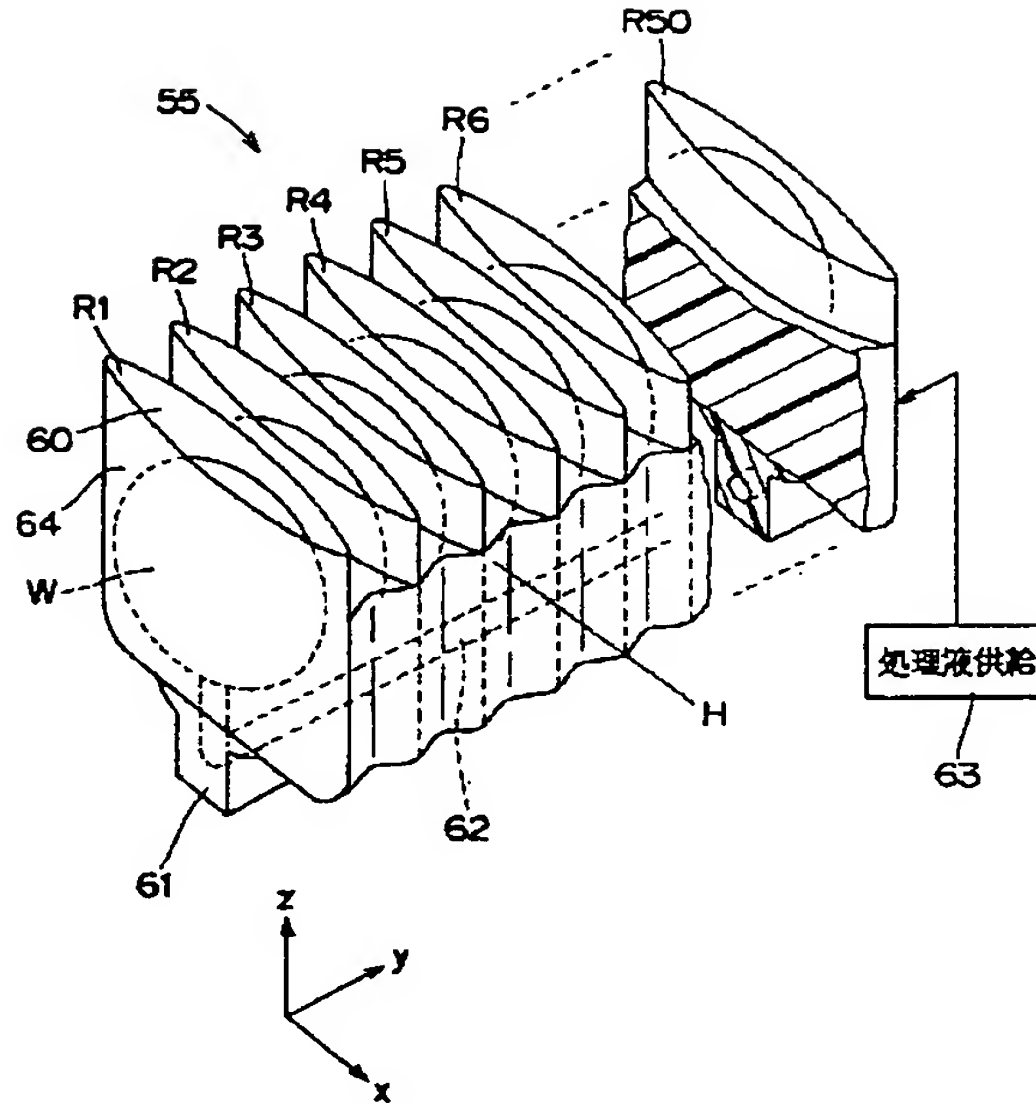
【図2】



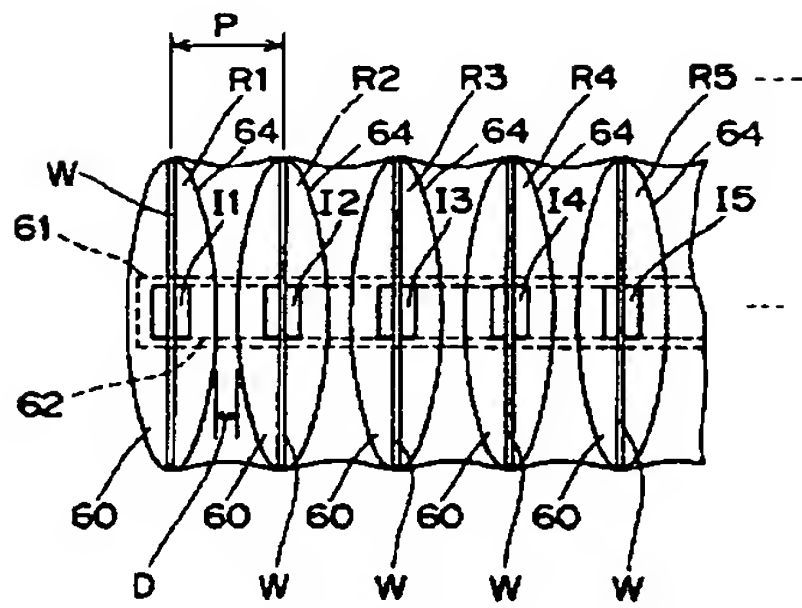
【図3】



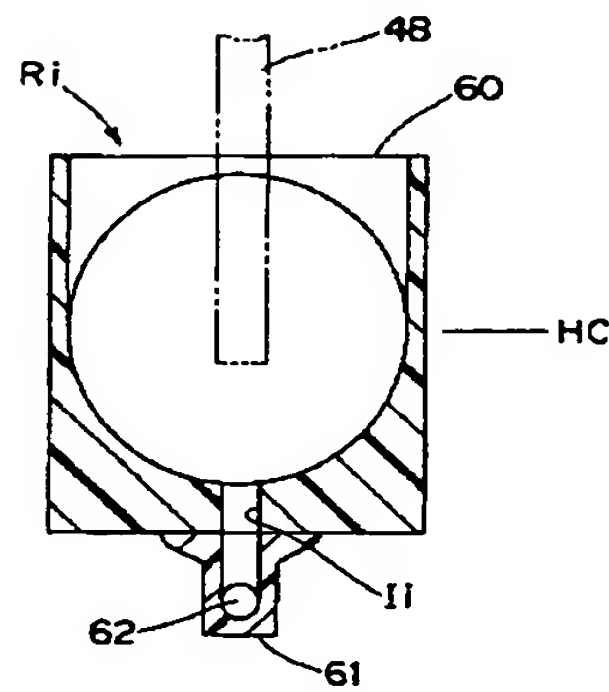
【図4】



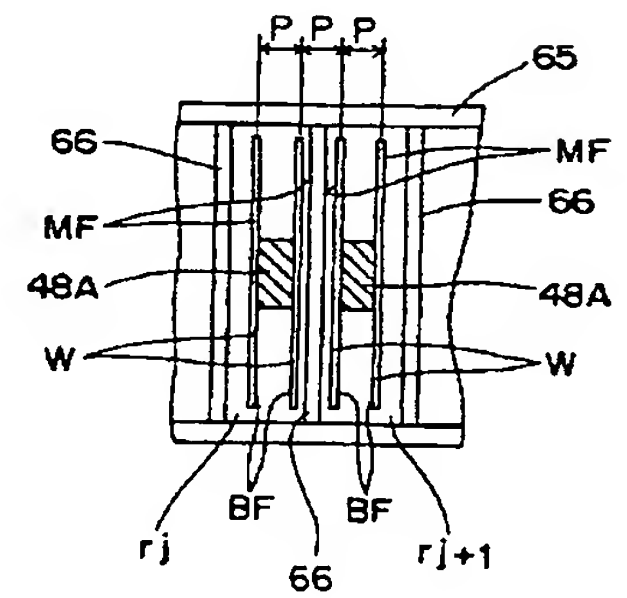
【図5】



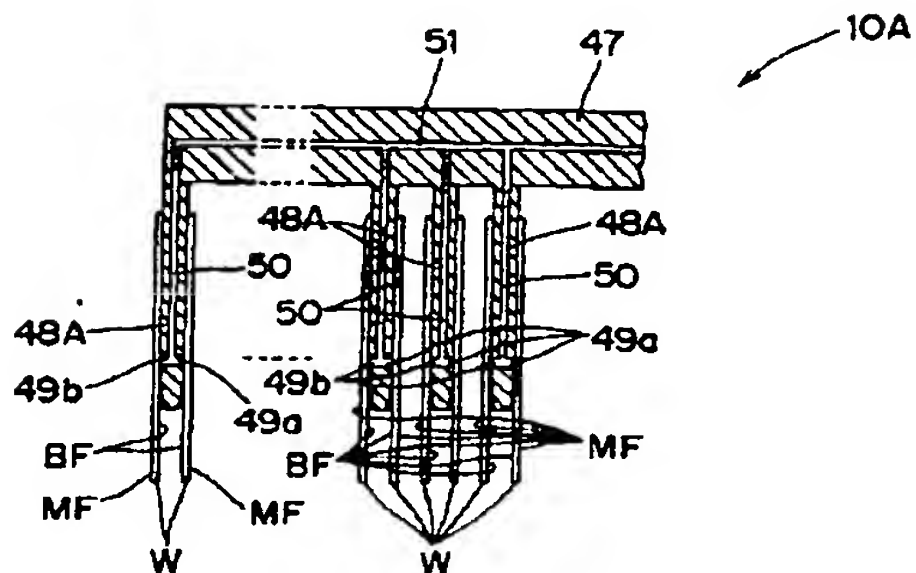
【図6】



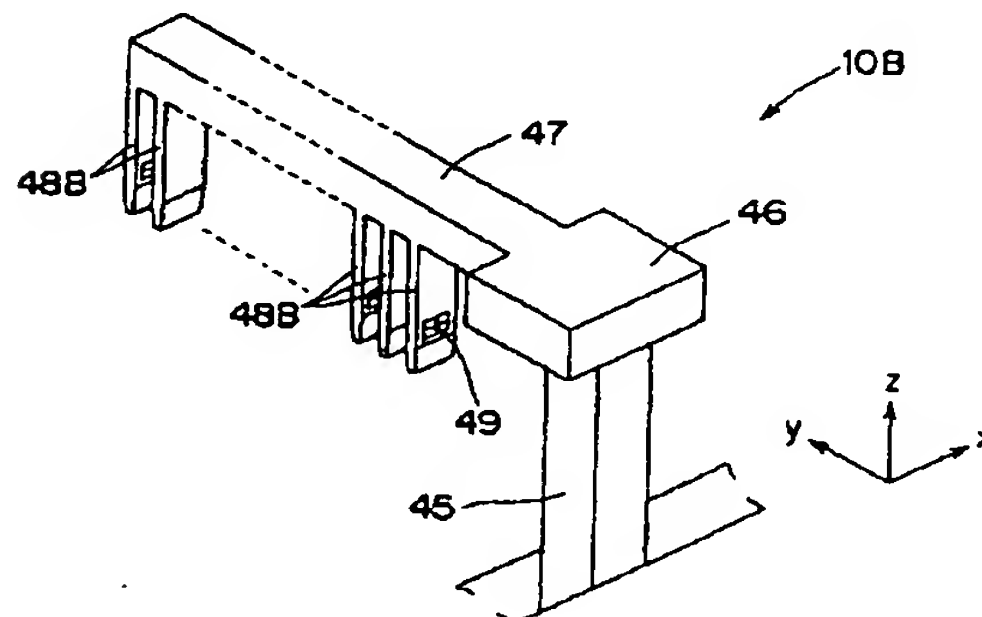
【図10】



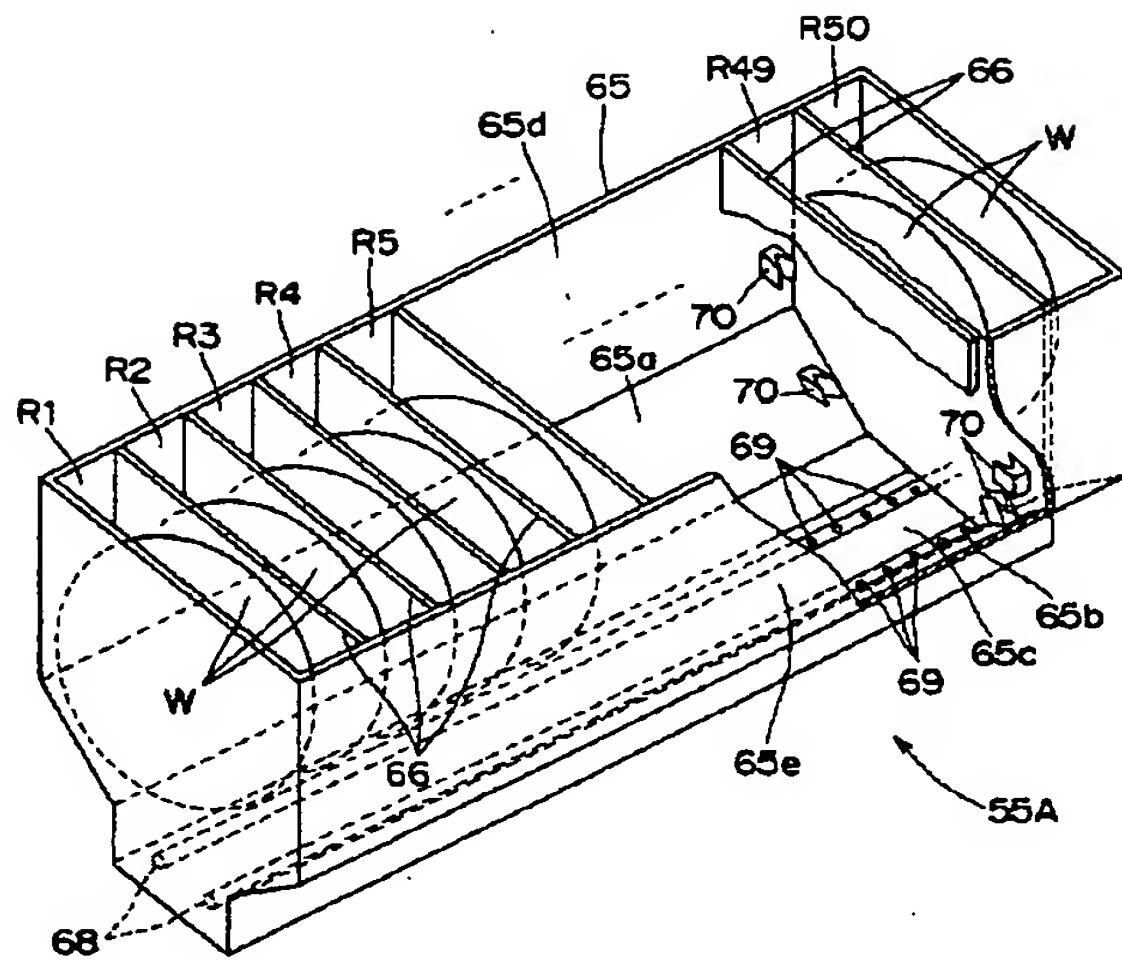
【図9】



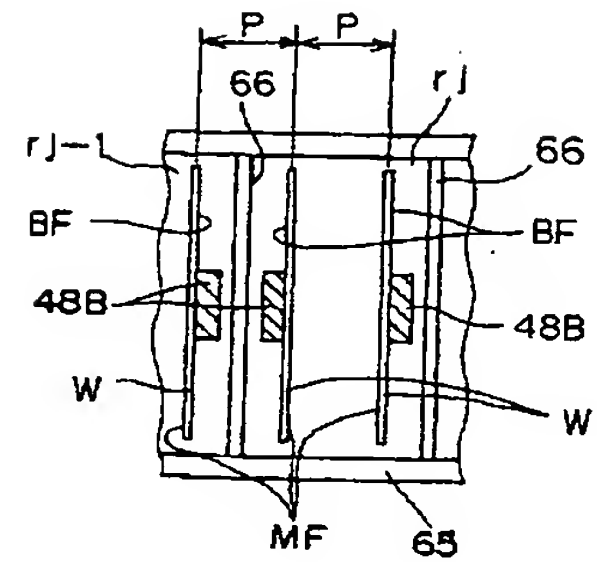
【図11】



【図7】



【図12】



【図8】

